

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-013927

(43)Date of publication of application : 18.01.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1337
G02F 1/136

(21)Application number : 63-162521

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.07.1988

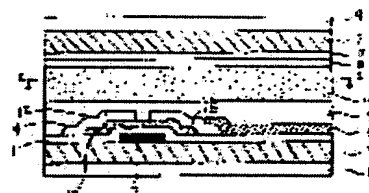
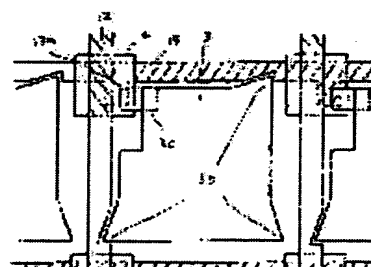
(72)Inventor : SASAKI HIROMI
YUHARA AKITSUNA
YAMADA JUN

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent aperture ratio from decreasing and to improve quality by permitting display failure caused by the inversion of liquid crystal molecule orientation generated on a picture element electrode to take place on an active element part or the enlarged part of the picture element electrode.

CONSTITUTION: The display failure caused by the inversion of the liquid crystal molecule orientation on the picture element electrode 3 takes place on the enlarged part 3b of the picture element electrode or the opaque active element part. Namely, the failure occurs at the gate of the picture element electrode 3, and at the part 3b which is intruded into a drain electrode 12 or the part 3c which is electrically connected with the opaque active element part. Therefore, the display failure becomes indistinctive, and when black matrix is used, the area does not have to be enlarged. Thus, the decrease of aperture ratio is eliminated and the display part quality is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平2-13927

⑤Int. Cl.⁵G 02 F 1/136
1/1337
1/136

識別記号

5 0 0
5 1 0

庁内整理番号

7370-2H
8806-2H
7370-2H

⑬公開 平成2年(1990)1月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 液晶表示パネル

⑯特 願 昭63-162521

⑰出 願 昭63(1988)7月1日

⑱発明者 佐々木 宏美 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲発明者 湯原 章 綱 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳発明者 山 田 純 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

㉑出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示パネル

2. 特許請求の範囲

1. 上下基板間に液晶を封入してなるアクティブマトリクス方式の液晶表示パネルにおいて、

個々の画素電極についてその四隅のうち薄膜トランジスタ又は2端子素子で構成されるアクティブ素子部と電気的に接続する隅以外の隅を変形しその面積を拡大して画素電極拡大部とし、画素電極上に生じる液晶分子配向の反転による表示不良が前記アクティブ素子部上もしくは前記画素電極拡大部上に起こるようにしたことを特徴とする液晶表示パネル。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶表示パネルに係り、特に画素電極一つ一つについてその一隅に生ずる液晶分子配向の反転による表示不良を目立たなくし表示品位の向上を図るのに好適なアクティブマトリクス方

式の液晶表示パネルに関する。

〔従来の技術〕

第5図は液晶分子の配向反転現象を示す説明図である。

液晶表示パネルは、第5図(イ)に示すように、上下に対向させた基板51、52の対向面に、下側の基板51には矩形の画素電極53、配向膜54を、また上側の基板52には共通電極55、配向膜56を積層形成し、この配向膜54、56間に液晶57(例えばツイストネマチック型液晶)を介在させた構成となっている。このような液晶表示パネルにおいては、電圧を印加した画素電極53と共通電極55との間に位置し、且つ画素電極53の一隅に対応して位置する液晶分子57の配向方向が第5図(イ)に示すように反転する現象が発生し、第5図(イ)に示すように画素電極53の一隅に表示状態の不良部53aが発生する。この表示不良は配向膜54、56における配向処理方向と一定の関係にあり、これは第7図に示すとおりである。第7図(イ)～(ロ)は液晶分子が左遷性を示す場合の配向処理方向と不良表示部発生位置との

関係を示す説明図であり、上側に下側の配向膜54に対する配向処理方向を破線で、また上側の配向膜56に対する配向処理方向を実線で示し、また下側には画素電極53上に生じる不良表示部53aを示してある。

このような表示不良を防止する方法として特開昭59-202433号公報に記載のように表示不良部分が形成される部分の表示電極を切欠するようになっていた。

また、これを改良した例として特開昭62-116921号公報に記載のように表示不良部が不透明な薄膜トランジスタ上にオーバーラップして形成されるようになっていた。すなわち薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示パネルにおいて、従来の液晶表示パネルの平面図である第6図に示すように、画素電極53上に生じる液晶分子配向の反転による表示不良53aが前記薄膜トランジスタのソース電極64上に起こるよう画素電極53に対する薄膜トランジスタ位置と液晶に対する配向処理方向とを相

対的に設定するようになっていた。例えば第6図の場合は薄膜トランジスタが画素電極53の左上の部分で接続しているので画素電極53の左上隅に表示不良53aが起こるようにするため第7図の示すように下側の配向処理方向を右下がり、上側の配向処理方向を右上がりに設定するようになっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の表示不良を切欠する方法では、液晶表示パネルとしての開口率が低下することとなり、画像のコントラストの低下をきたすという問題があった。

また、上記の表示不良を薄膜トランジスタ上に起こるようにする方法では液晶に対する配向処理方向と画素電極に対する薄膜トランジスタの位置を相対的に設定する手間がかかる。さらに、この方法は、アクティブ素子として薄膜トランジスタを用いた場合に限定して考えているという問題があった。

本発明の目的は、上記のような問題点を解決し

開口率の低下をきたすことなく、また、製造工程の負担を軽減しながら表示不良部分を目立たなくし、液晶表示パネルの品位を向上させることにある。さらに本発明の目的は、アクティブ素子として薄膜トランジスタを用いる場合のみでなく2端子素子を用いた場合も考慮し広範囲に利用できるようにすることにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、画素電極の四隅のうち、画素電極に対する信号のスイッチング素子として構成されている不透明な薄膜トランジスタまたは2端子素子と電気的に接続する隅以外の隅を変形して面積を拡大し、液晶分子配向の反転による表示不良が前記スイッチング素子上もしくは前記画素電極拡大部上に起こるようにして、画素電極本来の面積を小さくすることなく表示不良を目立たなくすることにより達成される。

〔作用〕

液晶分子配向の反転による画素電極上の表示不良は上記した画素電極拡大部上もしくは不透明な

アクティブ素子部上に起こる。すなわち本発明の一実施例の平面図である第1図に示すように、画素電極3におけるゲート電極13、ドレイン電極12に入り込んだ部分3bもしくは不透明なアクティブ素子部と電気的に接続した部分3cに生じることになるので表示不良は目立たなくなり、かつブラックマトリクスを用いた場合、その面積を広くせず済むので、開口率を低下させることもなくなる。これより本発明は、液晶分子配向の反転による表示品位の低下を防ぐ。

また、本発明は表示不良が画素電極の四隅のどの部分に起こっても表示品位の低下を防ぐ。それによって液晶の配向処理方向を設定する必要がなくなり、製造工程の負担、工数は軽減する。

さらに、本発明はアクティブ素子として薄膜トランジスタおよび2端子素子を用いた場合に利用できるもので、本発明の応用範囲は広がり、液晶表示パネルのコストダウンを可能とする。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明す

る。第1図は第2図のⅡ-Ⅱ線方向から見た模式的平面図であり、第2図は本発明の一実施例の液晶表示パネルの断面構造図である。

第2図に示すように、下側のガラス基板1には、その上面にITO膜等で形成された画素電極3、薄膜トランジスタ4、配向膜5が、また下面には偏光板6が設けられ、一方上側のガラス基板2には、その下面にITO膜等で形成された共通電極7、配向膜8が形成され、また上面には偏光板9が設けられ、上下の基板1、2の配向膜5、8間に液晶10が介在している。

薄膜トランジスタ4は、ゲート電極13から張り出した舌片部13a上に絶縁膜11を隔てて非晶質シリコン層14を積層形成し、この上にドレイン電極12とソース電極15とを相互に接触しない状態に積層形成することで構成されている。

ソース電極15上には画素電極3がその一隅をオーバーラップさせた状態で形成されている。この画素電極3は第1図に示すように、その四隅のうち薄膜トランジスタと電気的に接続する隅以外の

1、2間にスペーサ材を介在させ、上下基板1、2を接合し、内部に液晶10を注入して液晶層を形成しエポキシ樹脂で封孔することで本発明の液晶表示パネルは製造できる。

本実施例によれば、液晶分子の配向反転による表示不良が画素電極拡大部3b上または画素電極3と薄膜トランジスタ4が電気的に接続する部分3c上に起こり、液晶分子の配向反転による画素電極の面積低下すなわち開口率の低下を防止することができる。また、表示不良がドレイン電極12もしくはゲート電極13に入り込んだ部分3b上、または不透明な薄膜トランジスタ4上に起こるため、表示不良が目立たなくなり、液晶表示パネルの表示品位を向上することができる。さらに本実施例によれば、画素電極の四隅のどの部分に表示不良が形成されても液晶表示パネルの表示品位は向上できるので、液晶の配向処理方向を設定する必要がなく、製造工程の負担および工数が軽減される。

本発明の他の実施例として2端子素子をアクテ

三隅の面積を拡大した形にパターンニングされており、これら画素電極3の縦列間には絶縁膜11を隔ててドレイン電極12を、また横列間には直接基板1上にゲート電極13を形成する。ドレイン電極12およびゲート電極13が前記画素電極拡大部3bと接触しないように、ドレイン電極12、ゲート電極13には第1図に示すように切り込みが形成されている。これらドレイン電極12とゲート電極13の交叉点付近であって、各画素電極3との間にはスイッチング素子である前記薄膜トランジスタ4が形成されている。ゲート電極13を順次的に走査し、一つのゲート電極上の全ての薄膜トランジスタを一時導通状態にし、信号回路からドレイン電極12を介して各信号蓄積キャパシタに信号を供給し、供給された信号は次のフレームの走査時まで液晶を励起し続けるようになっている。

配向膜5、8はいずれも有機高分子膜を約1000Å程度の厚さに形成して構成されており、硬化過程で布にてラビング等を実施することによって互いに直交する方向に配向処理を行ってある。上下基板

ィブ素子として用いる方法がある。第3図は、第4図のⅡ-Ⅱ線方向から見た模式的平面図であり、第4図は、本発明の一実施例で2端子素子としてMIMダイオードを用いた液晶表示パネルの模式的断面図である。

第4図に示すように、下側のガラス基板1にはその上面にITO膜等で形成された画素電極3、MIMダイオード、配向膜5が、また下面には偏光板6が設けられ、一方上側のガラス基板2には共通電極7、配向膜8、偏光板9が設けられ、上下の基板1、2の配向膜5、8間に液晶10が介在している。

MIMダイオードは、画素電極3の舌片部上にシリコン窒化膜16、クロム電極17を積層形成することで構成されている。画素電極3は第3図に示すように、その四隅のうち舌片部すなわちMIMダイオードと電気的に接続する部分3d以外の三隅の面積を拡大した形にパターンニングされておりこれら画素電極3の横列間にはシリコン窒化膜16、クロム電極17が積層形成されている。シリコン窒

化膜16が前記画素電極拡大部3bと接触しないように、シリコン窒化膜16には第1図に示すように切り込みが施されている。配向膜は互いに直交する方向に配向処理を行い、上下基板1、2間にスペーサ材を介在させ上下基板1、2を接合し、内部に液晶10を注入してエポキシ樹脂で封孔することで本発明の液晶表示パネルは製造できる。

本実施例によれば、液晶分子の配向反転による開口率低下、または表示品位の低下を防止することができ、さらに製造工程の負担、工数を軽減することが可能となる。さらに、MIMダイオードを形成する方が薄膜トランジスタを形成するよりもコストが低いため、低価格で表示品位の良い液晶表示パネルを製造することができる。

また、第3の実施例として、上記第1の実施例、第2の実施例において、上側の基板1にブラックマトリクスを設ける方法がある。本実施例によれば、従来と比較して画素電極3内のブラックマトリクスで隠すべき部分が小さくできるため、開口率を下げずに済むという利点がある。

きるという効果がある。

さらに、本発明は薄膜トランジスタ、2端子素子など、アクティブ素子全般について応用することができるので、本発明の利用範囲は広く、液晶表示パネルのコストダウンにもつながるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の平面図であって、第2図のⅡ-Ⅱ線方向から見た模式的平面図、第2図は本発明の一実施例で薄膜トランジスタをアクティブ素子として用いた液晶表示パネルの断面構造図、第3図は本発明の他の実施例の平面図であって、第4図のⅡ-Ⅱ線方向から見た模式的平面図、第4図は本発明の一実施例で2端子素子をアクティブ素子として用いた液晶表示パネルの断面構造図、第5図(㉠)～(㉣)は液晶分子の配向反転現象を示す説明図、第6図は従来の液晶表示パネルの平面図、第7図(㉠)～(㉣)は配向処理方向と液晶分子配向反転による表示不良位置との関係を示す説明図である。

(発明の効果)

本発明によれば、液晶分子配向の反転による表示不良が、不透明なアクティブ素子上もしくは画素電極の隅のうちアクティブ素子部と電気的に接続する隅を除いた隅を變形し面積を拡大した部分上に生じるので、画素電極に占める正常表示部の面積が低減されない、すなわち開口率の低減がないという効果がある。

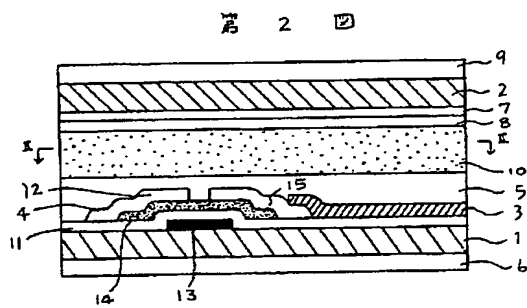
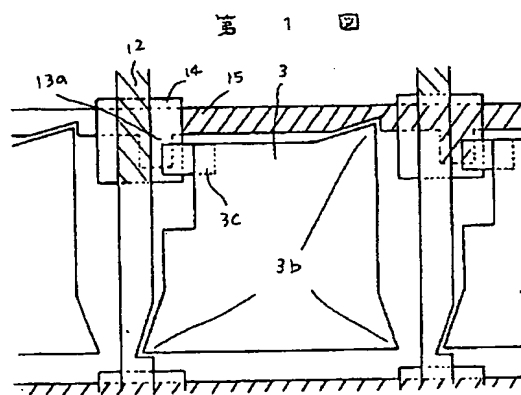
さらに、液晶分子配向の反転による表示不良は画素電極がゲート電極、ドレイン電極に入り込んだ部分上か、または不透明なアクティブ素子上に生じるため、目立たなくなり、液晶分子配向の反転によるコントラスト、色調、視覚特性等の表示品位低下を防ぐことが可能となるという効果がある。

さらに、本発明によれば、画素電極の四隅のどの部分に表示不良が形成されても液晶表示パネルの表示品位の低下を防止することができるので、液晶の配向処理方向を設定する必要がなくなり、製造工程の負担および工数の軽減を図ることがで

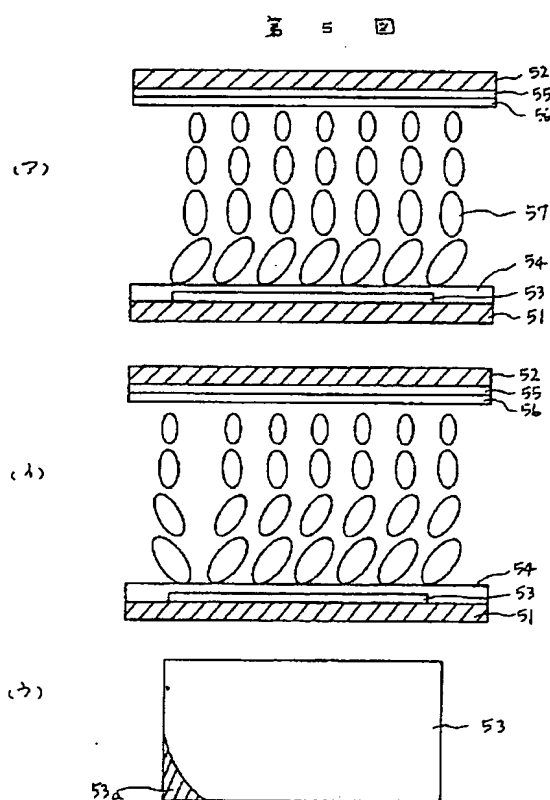
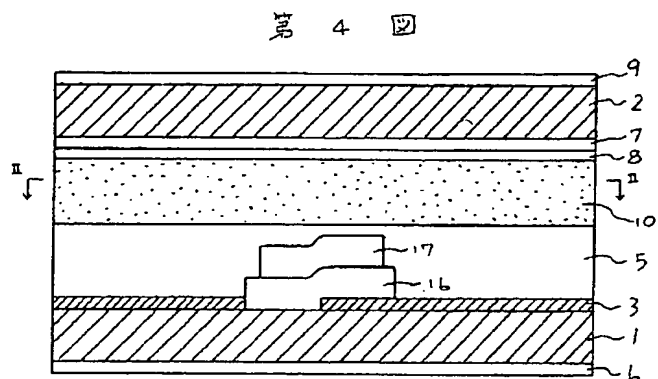
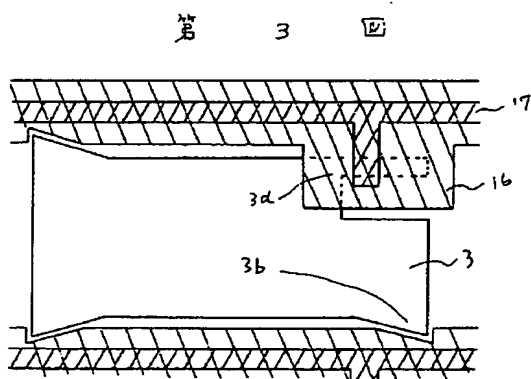
符号の説明

1…下基板	2…上基板
3…画素電極	4…薄膜トランジスタ
5…配向膜	6…偏光板
7…共通電極	8…配向膜
9…偏光板	10…液晶
11…絶縁膜	12…ドレイン電極
13…ゲート電極	14…被晶質シリコン層
15…ソース電極	3b…画素電極拡大部
3c…画素電極と薄膜トランジスタの電気的接続部	
13a…ゲート電極から吸り出した舌片部	
16…シリコン窒化膜	17…クロム電極
3d…画素電極とMIMダイオードの電気的接続部	
51…下基板	52…上基板
53…画素電極	54…配向膜
55…共通電極	56…配向膜
57…液晶	53a…表示不良部
61…ドレイン電極	62…ゲート電極

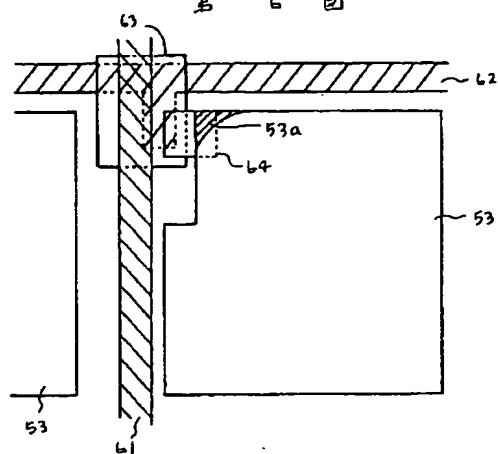
63...被晶質シリコン膜 64...ソース電極



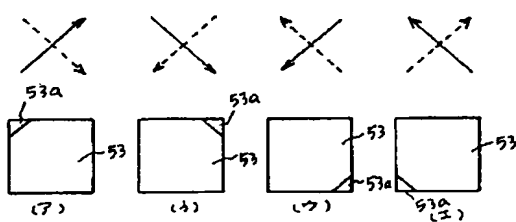
代理人 弁理士 小川 勝 男



第 6 図



第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.